

# 紫外線の話

東京女子高等師範學校教授

林 太 郎

日光が赤、橙、黄、緑、青、藍、紫等の色をもつた光の集りである事は日光をプリズムにあてゝスペクトルにして見ればわかるが、これらの眼に見える所謂可視光線の他に眼に見えない紫外線と赤外線とが含まれてゐる。紫外線はスペクトルにするに紫の外側に來るからかやうに呼び、日焦けをおこさせる光である。赤外線はスペクトルの赤の外側に來るからかやうに呼び、日光のあたゝかさはこれによるのである。

日光が健康に必要なことは今更いふまでもないが、日光のこれらの光の中で生物體に特に有效なのは紫外線である。赤外線も有効であるらしいが、可視光線はこれらに比して特に効果はないらしい。

紫外線の人體に及ぼす作用は種々知られてゐる。ある程度以上紫外線にあたるに皮膚が赤くなり、色素を生じる、日焦け雪焦けはこれである。脈搏が減じて充實し、呼吸数が少くなつて深くなり、血壓が降つて、體内の新陳代謝が盛になる。又殺菌作用を示し微生物を死滅させるから皮膚の疾患治療などに用ひられる。日光消毒もこの作用によるのである。併し紫外線の最も重要な作用は抗佝僂病性作用である。佝僂病はカルシウム及燐の新陳代謝が圓滑にゆかぬため骨の形成が十分にゆかぬ病で、成長期の小供におれば肢その他各處の骨が彎曲し脊柱が彎曲すればせむしとなり、一般に骨が弱くなる。

佝僂病は體内にビタミンDが缺乏するに起こるのであるが、ビタミンDは牛乳、バター、卵黄、魚肉等の食品中に含ま

れてゐるが一般の食品中には少い。ビタミンDは動物體には廣く分布してゐるコレステリンといふ物質中に少量含まれてゐるエルゴステリン等といふ物質が紫外線に照射されるに化學變化をおこして生ずるものである事が分つた。理研で賣つてゐるビタミンD油劑は理研の研究により、乾椎茸がエルゴステリンを比較的多く含んでゐる事がわかつたので、乾椎茸からエルゴステリンを分離しこれに水銀燈を用ひて紫外線を照射してビタミンDに變化させ、これをオリーブ油に含ませたものである。これを牛乳、溫湯、スープ等の食物中に少し宛混じてやればよい事は確である。併し特にビタミンDをもらなくても十分に日光をあびて紫外線を受ければ皮下に存するエルゴステリンはビタミンDに變じるからそれでよい。

乳牛の牛舎に太陽燈を置いて紫外線で照射した處、その牛乳は抗佝僂病性がました事が鼠による實驗で確められたといふ報告や、雞舎に太陽燈を置いて毎日十分宛照射した處、照射しない雞群の二倍の産卵をし且その卵は皆孵化して丈夫な雛が生れたといふ報告もある。この作用は人に對しても同様であらう。

去年の七月上野の動物園で生れたジラフの仔が、生後一ヶ月程したとき運動が不活潑になり、前肢が跛をひき肘部が腫れ前肢の膝が曲つて佝僂病の徴候をあらはした。そこでビタミンD製劑ミカルシウム劑ミを餌に加へた處五十日程で治つた相である。今年の三月にまた運動が不活潑になつたので、これは冬の間戸外にあまり出ず紫外線の不足による佝僂病の前徴と見られたのでビタミンD製劑を與へるに、出来るだけ日光浴をさせた由古賀園長の書かれたもので見た。

地表に到達する日光中の紫外線の量は甚だ僅かで、その上天候、季節、時刻、土地の狀態等により更に減少する。光はエネルギーであるからエネルギーの量で日光中の赤外線、可視光線、紫外線の量を比較するにそれ〴〵約六〇%、約四〇%、一%以下の比となる。

地表に到達する紫外線の量は季節によつて異なる。スイスに於ける實驗による正午頃の量で比較するに次表の如く六、

七、八月が最高を示してゐる、一日の長さも夏は長く冬は短かいから一日全體の紫外線量も夏が冬よりもずっと多い事なる。

我國では六月は梅雨期で天候がわるいからスイスは異なるが大體夏多く少しい事は明である。

である。次表は東京の本郷で八月の晴天の日の測定の結果で數値は比較のものである。

紫外線の量の比	月
61	1月
127	2月
203	3月
286	4月
400	5月
422	6月
418	7月
413	8月
302	9月
202	10月
85	11月
52	12月

紫外線の量の比	時刻	
25	7時	午前
43	8時	
53	9時	
58	10時	
61	11時	
62	12時	午後
61	1時	
58	2時	
55	3時	
45	4時	
27	5時	

晴ミ曇では大いに異り、晴れてゐても雲のあるなしでは、「もや」なさは少しかゝつてゐても大に減少させる、都會は塵埃や煤煙や霧が大氣中に多いのでこれらに遮られて紫外線の量は空氣の清澄な田舎、海岸、山間の地方にくらべるさかなり減じてゐる、今手もきに材料がないので確ではないが東京でも深川、本所邊ミ荻窪、吉祥寺邊ミは大分差があるといふ實測がある。次表は大體同時季、晴天の日の十一時頃の各地の紫外線の量の比較である。

光は波動性を有してゐるが、色の異なる光は波動の波長(波の山から山迄の距離)が異なるのである。可視光線の波長は約七〇〇Åから四〇〇〇Åに互つてゐて赤は最も長く七〇〇〇Å乃至六五〇〇Åで順次橙、黄、緑、青、藍ミ減少して紫は最も短く四五〇〇Å乃至四〇〇〇Åである。(Å)オングスレーンは光の波長を表すに用ひられる長さの單位で千分の一耗の千分の

一の長さであつる。

保田	40
中禪寺湖	45
上高地(雲あり)	40
鎌倉	35
山中湖(霧あり)	35
横濱本牧	30
東京日本橋	30

紫外線の波長は紫より短かくて約四〇〇〇Åから二〇〇〇Å迄に互つて種々のものがあるが、地表に到達する日光中のものは約二九〇〇Å迄でこれより波長の短い紫外線は到達しない、ドルノミいふ學者の研究によるに人體に特に有效な紫外線は三二〇〇Åから二九〇〇Åの範圍のものであるといふ。この範圍の紫外線をドルノ線或は健康線ともいふが地表に達する日光中の紫外線は丁度健康線を含んでゐることになる。

普通の電燈から發する光はかなり明るいがこれをスペクトルにして見るに可視光線、赤外線は日光と同様或はそれ以上に含んでゐるが紫外線は非常に少く殊に波長の短いドルノ線は殆ど含んでゐない、従て普通の電燈の光は健康上特に有効ではない。

太陽自身は二九〇〇Åよりも短い波長の紫外線を發してゐる事は理論上明であるが、地表に到達する日光中には約二九〇〇Åより短い波長の紫外線がないのは、地球を厚く包む大氣中を日光が通過して來る間に、短い波長の紫外線はこれに吸収されてしまふためミ考へられてゐる。朝や夕方のように太陽の位置が低い時は晝間の太陽の高いときよりも大氣中を通過する距離が長い事は明で、それに朝は霧、夕方は埃の影響も加はるためか、朝夕には三二五〇Å位よりも短いものは來なかつたといふ實驗報告もある、即ち朝夕には健康線の大部分が來ないのである。

電燈の光が紫外線を殆ど含んでゐないのは、白熱するタングステンのフィラメント自身から發散する量も少い上に、硝子の球で掩はれてゐる事が大きな原因である。普通の硝子は可視光線や赤外線はよく通すが紫外線は殆ど吸収してしまつて通し難い。従て普通の窓硝子をして入つて來る日光は明るく溫いが、約三二〇〇Åより短い紫外線は含まれてないから健康線は含まれてゐない譯である。

硝子でも成分をかへて紫外線をよく通す硝子も種々作られてゐる。バイタ硝子、ウビオール硝子等はその例で、普通の

硝子が一しか通さぬ紫外線を、三〇倍近く通す事が出来る。ビルディングの室内などで健康のため紫外線を發する電燈（バイタライトランプはその一例である）が用ひられるが、これは普通のタングステン電球のフィラメントの温度を更に高温度にするやうにして紫外線を多く發するやうにするこゝにも、電球の硝子もバイタ硝子の如き紫外線を通すものを用ひたものである。

一九二五—二六年の實驗であるが、英國の小學校で一方の教室の窓硝子にはバイタ硝子を用ひ、一方の教室では普通の窓硝子を用ひて比較した處一年後には兒童三十名の平均體重の増加及身長の増加にかなりの差が認められて、バイタ硝子の有效な事が明になつたといふ、バイタ硝子等は高價のもので一般には用ひ難いが、英國の如く日光にめぐまれぬ國ではかゝる必要もあらうが我國の如く四時日光に恵れた國では戸外へさへ出れば十分の紫外線が浴びられるのであるから室の窓にまで心配する事はない。

障子の紙は新しいときは二三〇〇Å位迄の短い紫外線も通し、又透過性も普通の硝子よりは大きい事が認められてゐる。食品等の包装等に用ひられるセロファンは二二六〇Å位迄の短い紫外線を通し、又透過量も普通ガラスの十倍も通して健康紫外線透過の點からは甚だ有效なものである、たゞ破れ易く、濕氣による延び縮みが大きい等の缺點がある、外國では紫外線浴用の衣服にセロファンを用ひたものが賣られてゐる事を聞いた事がある。

戸外に立つて日光に照らされるとき太陽から直射する光の外に地表、天空からの反射等により間接に來る光がかなり多い、紫外線についても同じである、スキーにゆくときよく日焦けするのは直射光の他に雪面からの反射が加はるからである、三月のスキー地で行はれた一實驗による一〇〇の日光が雪面に直射するその側に垂直にたてた面へ約四五%が反射する事が認められた、雪のない地上ではこの反射率はずつと少くして七%位である、太陽から直接でなく青空から來る可

視光線や紫外線の量も仲々多い、これは意外に多くて晴天の晝に直接太陽から来る紫外線の約一、二倍量の紫外線が青空から来るといふ實驗の報告がある、青空には微細な塵や霧等が浮いてゐて、これに日光があたつて反射するのである、夕方日が没してもなほ空があかるいのもこのためであらう、山の寫眞をさるさきフィルターなしでさるさ遠くの山がかすんではつきりうつらぬのは、青空のだす紫外線が感光して遠い山から来る弱い光と重つてしまふためである。

この事から考へるに紫外線をあびるのには日光に直射されなくても青空の仰げる所でよい事となる、窓を十分あけはなした室の中へもかなり入つて来る事になる。

日光に照らされるさきに衣服をきるよりも裸の方がよいであらうと思はれる事は、顔や手足の露出した處が日焦けし易い事から明であるが、衣服を着てゐても布によつては案外多く紫外線の通るものがある。次の實驗結果は理研で行はれたものから書き抜いたものであつて、紫外線量を測定する器械の直前に布をおいて、布を通して来る紫外線量を測つたもので、布をおかないさきの量を1として表はしてある。

名 稱	色	密度	紫外線
羽 二 重	白	8.8	1.02
	赤	9.5	0.79
	黒	9.7	0.73
縮 緬	白	13.5	0.90
	赤	15.0	0.64
	黒	15.1	0.35
銘 仙	白	9.3	1.06
	赤	10.0	0.82
	黒	10.2	0.73
絹	白	2.6	1.02
	赤	2.7	0.99
	黒	2.7	0.96
さらし木綿	白	12.1	1.14
	赤	13.1	1.01
	黒	13.3	0.86
小 倉	白	18.6	0.98
	しりふ	22.3	0.54
	黒	29.7	0.43
クレープ	白	16.4	1.17
タ オ ル	白	19.5	1.06
	赤	23.0	0.81
	黒	23.4	0.60
ネ ル	白	22.6	0.82
	赤	25.8	0.48
	黒	26.6	0.35
洋傘用襦子	黒	17.0	0.07
麻 布	白	18.0	1.02
セ ル	白	21.5	0.96
	赤	23.8	0.73
	黒	24.1	0.65
メリンス	白	10.0	1.13
	赤	10.7	1.01
	黒	10.9	0.88
サ ー ジ	白	23.8	0.90
	赤	26.4	0.64
	黒	26.8	0.27
極細毛絲編物	白	20.0	1.07
	赤	22.2	0.98
	黒	22.3	0.83

同じ布でも染め色により異り又同じ材料でも織り方により異なる。布地の粗密の度は一平方糎の重さ（ミリグラム）で表はしてある。

色の濃いもの、地質の密のものが紫外線の透過を妨げる事がわかる。これは勿論一枚しか布をおかないから何枚も重ねたときは一枚毎にこの割合で減じてゆくから非常に少くなる事は明である。併しこゝに面白いことは、白地のものゝ多くは布のない裸出のときよりも多くの紫外線があたる事で、これは布により光の反射廻折なきがおこつて多くの光が来る事を示してゐて、うすい白い布を一枚きる事は、裸よりも却て紫外線の體の表面に來る量が多い事を示してゐる。

ビルディング等の如く日光の入らぬ室で、健康上使用される事のある紫外線を發する人工太陽燈には、前にのべたバイタライトランプの如く普通の電球と同様に簡單にこりあつかへるものがある。東京驛の出札室でこれを用ひてゐる事がいつか新聞に出てゐた。電球の中に水銀を少し入れて、紫外線の量をましたものもある。電燈の笠も紫外線をよく反射する金屬でできてゐるものを用ひるこれらの太陽燈は、いづれも可視光線も發して照明用になると共に、健康紫外線をだすのであるが、治療用なきには主に紫外線を發する石英水銀燈が用ひられる。これは紫外線をよく透過する水晶を融かして作つた硝子の管の中に、水銀を少し入れて電流を通する、水銀の蒸氣が發光するもので、強い紫外線を發し殊に波長の短いものもある。これはひごく眼をおかすから紫外線を透さぬ色硝子の眼鏡をかけて照らすのである。

以上紫外線について書いたが、我國の如く四時日光のゆたかな國では努めて戸外に出て日光に照らされる事が何よりの健康法で發育中の子供には何よりも望ましい事である。